

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-32331

(P 2 0 0 0 - 3 2 3 3 1 A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
H04N 5/235		H04N 5/235	2H002
G03B 7/28		G03B 7/28	5C022

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-197268

(22) 出願日 平成10年7月13日 (1998.7.13)

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 溝口 裕二

東京都千代田区内幸町2丁目2番3号 川崎製鉄株式会社東京本社内

(74) 代理人 100080159

弁理士 渡辺 望稔 (外1名)

Fターム (参考) 2H002 DB02 DB14 DB26 DB31 HA04

JA08

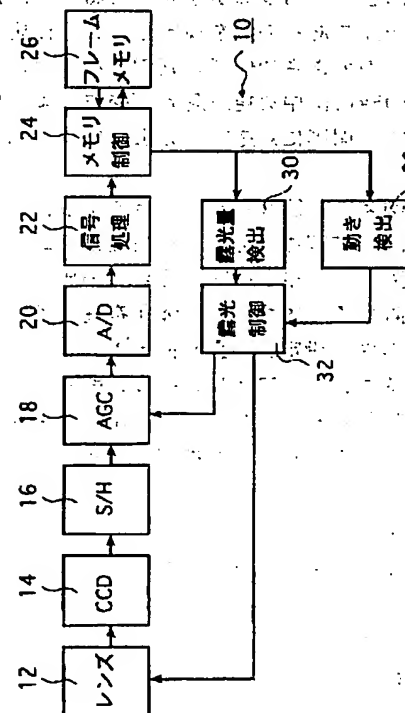
5C022 AB06 AC42 AC54

(54) 【発明の名称】 自動露光制御装置

(57) 【要約】

【課題】 被写体の動きに応じてビデオカメラを動かした場合でも、被写体を中心とした露光補正を自動的に行うことができる自動露光制御装置を提供する。

【解決手段】 画面を複数のブロックに分割し、現在の画面の画像データと前の画面の画像データとの差分から、各々のブロック内の画像の動きを検出して露光量を検出すべきブロックを決定し、この決定したブロックの露光量に基づいて、撮影する画像の露光制御を行うことにより、上記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】現在の画面の画像データを保持しつつ、前の画面の画像データを出力するフレームメモリと、画面を複数のブロックに分割し、前記現在の画面の画像データと前記前の画面の画像データとの差分から、各々の前記ブロック内の画像の動きを検出して動き検出信号を出力する動き検出回路と、各々の前記ブロック内の画像の露光量を検出する露光量検出回路と、前記動き検出信号に応じて前記露光量を検出すべきブロックを決定し、この決定したブロックの露光量に基づいて、撮影する画像の露光制御を行う露光制御回路とを有することを特徴とする自動露光制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばデジタルビデオカメラ等において、撮影する画像の露光制御を自動的に行う自動露光制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のデジタルビデオカメラにおいては、例えば特開平3-238429号公報に開示のビデオカメラの露光補正装置等に示されるように、順光や逆光、過順光等のような撮影する被写体の状態に応じて、撮像素子に入射する光量を調節するアイリス絞りを開閉したり、AGC（自動利得制御）回路のゲインを調節することによって自動的に撮影する画像の露光制御を行い、露光量の適切な画像が得られるようにしている。

【0003】上記公報に開示のビデオカメラの露光補正装置は、複数の露光検出エリアを設定し、これらの露光検出エリア内での輝度信号レベルの分布状態をそれぞれ検出して、撮影している画像が順光であるのか、逆光であるのか、過順光であるのかを検出し、これに応じて各露光検出エリアの大きさや位置を制御することにより、逆光や過順光の時には中央重点測光が強まるようにし、逆光や過順光での撮影に対応できるようにしたものである。

【0004】例えば、図5（a）に示すように、逆光や過順光の時には、被写体が存在する露光検出エリアA1を中心部に配置し、背景が存在する露光検出エリアA2を周辺部に配置する。また、被写体が存在する露光検出エリアA1を小さく設定し、露光検出エリアA1の輝度信号レベルに基づいて、アイリス絞りの開閉やAGC回路のゲインを制御する。これにより、より中央重点測光に近づき、激しい逆光状態でも被写体が黒く沈み込まないとしている。

【0005】また、図5（b）に示すように、順光の時には、露光検出エリアを上部と下部とに分け、下部を被写体が存在する露光検出エリアA1とし、上部を背景が存在する露光検出エリアA2として、同じく被写体が存在する露光検出エリアA1の輝度信号レベルに基づいて、アイリス絞りの開閉やAGC回路のゲインを制御す

る。これにより、ビデオカメラをパンして被写体が中心部から外れた時にも、画面の明るさの変動が生じないとしている。

【0006】しかし、同公報に開示のビデオカメラの露光補正装置では、順光時には画面の中央部、逆光や過順光時には画面下部のみの情報で露光補正量が決定されるため、例えば撮影者が静止した状態で被写体を撮影する場合は問題はないが、移動する被写体をビデオカメラで追いかけて撮影する場合等には、被写体が画面の中央部に存在しない場合が発生したり、周辺の光量の変化等に対応することができず、適切な露光量とはならない場合があるという問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、前記従来技術に基づく問題点をかえりみて、被写体の動きに応じてビデオカメラを動かした場合であっても、被写体を中心とした適切な露光補正を自動的に行うことができる自動露光制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、現在の画面の画像データを保持しつつ、前の画面の画像データを出力するフレームメモリと、画面を複数のブロックに分割し、前記現在の画面の画像データと前記前の画面の画像データとの差分から、各々の前記ブロック内の画像の動きを検出して動き検出信号を出力する動き検出回路と、各々の前記ブロック内の画像の露光量を検出する露光量検出回路と、前記動き検出信号に応じて前記露光量を検出すべきブロックを決定し、この決定したブロックの露光量に基づいて、撮影する画像の露光制御を行う露光制御回路とを有することを特徴とする自動露光制御装置を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面に示す好適実施例に基づいて、本発明の自動露光制御装置を詳細に説明する。

【0010】図1は、本発明の自動露光制御装置を適用するデジタルビデオカメラの一実施例の構成ブロック図である。図示例のデジタルビデオカメラ10は、レンズ12、CCD撮像素子14、S/H回路16、AGC回路18、A/D変換器20、信号処理回路22、メモリ制御回路24、フレームメモリ26、動き検出回路28、露光量検出回路30および露光制御回路32を有する。

【0011】デジタルビデオカメラ10において、撮影した画像は、レンズ12を介してCCD撮像素子14の受光面に結像される。レンズ12は、例えば固定レンズ、ズームレンズ、フォーカスレンズ、アイリス絞り等の組み合わせからなる従来公知の構成を有するものであればよいが、少なくとも後述する露光制御回路32によってアイリス絞り等の絞りを制御することにより、CC

D 撮像素子 1 4 に入射する光量を決定できるものを用いるのが好ましい。

【0 0 1 2】続いて、CCD 撮像素子 1 4 の受光面に結像された画像は CCD 撮像素子 1 4 によって光電変換され、撮影した画像に対応するアナログ画像データが発生される。このアナログ画像データは、S/H 回路 1 6 によってサンプルホールドされ、後述する露光制御回路 3 2 の制御により、AGC 回路 1 8 においてゲインが調節され、さらに A/D 変換器 2 0 によってデジタル画像データに変換された後、信号処理回路 2 2 に供給される。

【0 0 1 3】信号処理回路 2 2 では、デジタル画像データが YUV (輝度および色差) または RGB (赤緑青) のデジタル信号 (画像データ) に変換された後、メモリ制御回路 2 4 の制御によって、一旦、フレームメモリ 2 6 に保持される。ここで、フレームメモリ 2 6 は、少なくとも 1 フレーム (1 画面) 分の画像データを保持するもので、メモリ制御回路 2 4 は、画像データのフレームメモリ 2 6 への書き込みおよびフレームメモリ 2 6 からの読み出しを制御する。

【0 0 1 4】例えば、フレームメモリ 2 6 が 1 フレーム分の画像データを保持するものである場合、フレームメモリ 2 6 からは、既に保持されている前の画面 (1 つ前のフレーム) の画像データが順次読み出され、動き検出回路 2 8 に供給される。また、フレームメモリ 2 6 の前の画面の画像データが読み出されたアドレスには、信号処理回路 2 2 から出力される現在の画面 (現在のフレーム) の画像データが順次書き込まれる。

【0 0 1 5】すなわち、信号処理回路 2 2 から出力される現在の画面の画像データは、前述のように、メモリ制御回路 2 4 の制御によりフレームメモリ 2 6 に一旦保持されるとともに、メモリ制御回路 2 4 を介して動き検出回路 2 8 および露光量検出回路 3 0 にも供給される。また、既にフレームメモリ 2 6 に保持されている前の画面の画像データがメモリ制御回路 2 4 の制御によって読み出され、動き検出回路 2 8 に供給される。

【0 0 1 6】動き検出回路 2 8 は、画面を論理的に任意の複数のブロックに分割して、例えば図 2 に示すように、画面を水平 4 分割、垂直 4 分割することにより 1 6 個のブロックに分割して、前の画面の画像データと現在の画面の画像データとの差分から、各々のブロック内の画像の動きを検出し、各々のブロックの動きの検出結果となる動き検出信号を出力する。この動き検出信号は、後述する露光制御回路 3 2 に入力される。

【0 0 1 7】ここで、図 3 に示すブロック図を参照しながら、本発明の自動露光制御装置 1 0 において適用可能な動き検出回路 2 8 の一例について簡単に説明する。なお、以下に述べる動き検出回路は、基本的に、本出願人が特願平 9 - 3 3 3 9 4 6 号明細書において既に提案しているものである。図 3 に示す動き検出回路 2 8 は、動きベクトル発生回路 3 4、DCT (離散コサイン変換)

回路 3 6、および、判定回路 3 8 を有する。

【0 0 1 8】まず、動きベクトル発生回路 3 4 は、現在の画面の画像データと前の画面の画像データとの差分から、図 2 のように分割した各々のブロック内の動きベクトルを発生する。動きベクトル発生回路 3 4 によって発生される動きベクトルは、信頼性のあるものも信頼性のないものも含んでいる。なお、動きベクトル発生回路 3 4 による動きベクトルの発生方法は何ら限定されず、例えば代表点マッチング法や全画素マッチング法等の従来より公知のいずれの方法も適用可能である。

【0 0 1 9】例えば、代表点マッチング法を適用する場合、動きベクトル発生回路 3 4 においては、分割した各々のブロックについて、前の画面のブロックの中心位置の代表点画素の画像信号と現在の画面の対応するブロック内の各画素の画像信号との差分絶対値を算出し、画面の所定の領域に含まれるブロックについて、各々対応する画素毎に差分絶対値を累積加算して相関積分値を求め、相関積分値の最小値の座標値を動きベクトルの座標とする。

【0 0 2 0】続いて、DCT 回路 3 6 は、例えば画面を水平 8 × 垂直 8 画素からなるブロック単位で複数のブロックに分割し、各々のブロック内に含まれる各画素の画像データを離散コサイン変換して周波数成分の係数に分解する。DCT 回路 3 6 から出力される係数は次の判定回路 3 8 に供給される。なお、DCT 回路 3 6 で使用されるブロックは、動きベクトル発生回路 3 4 で使用されるブロックとは全く独立に設定可能であり、そのサイズや分割数も何ら限定されない。

【0 0 2 1】判定回路 3 8 は、DCT 回路 3 6 から出力される各係数に基づいて、動きベクトル発生回路 3 4 によって発生される動きベクトルが、画面全体もしくは被写体が動いたことに起因する信頼性のあるもの (有効) なのか、周辺の類似の画像データから間違っ動きベクトルを発生したことに起因する信頼性のないもの (無効) なのかを判定し、動き検出信号を出力する。この動き検出信号は、露光制御回路 3 2 に供給される。

【0 0 2 2】動きベクトル発生回路 3 4 によって、画面を複数のブロックに分割した各々のブロックで各々の動きベクトルが発生される。ここで、例えば画面周辺部の 1 つのブロックの動きベクトルだけが他のブロックの動きベクトルとは、その方向ないしは大きさの点で違っている場合、判定回路 2 4 は、上述するように、DCT 回路 3 6 の係数に基づいて、この他のものとは違う動きベクトルが、信頼性のあるものなのかどうかを判定する。

【0 0 2 3】これに対し、全てのブロックの動きベクトルがほぼ同じ場合、判定回路 3 8 は、DCT 回路 3 6 の係数に係らず、画面全体が動いていると判定する。また、画面中央部のブロックの動きベクトルだけが違っている場合、画面中央部には被写体が存在することが多いため、判定回路 3 8 は、DCT 回路 3 6 の係数に係ら

ず、被写体が動いたものと判定する。なお、これらの場合においても、DCT変換後の係数に基づいて判定を行うようにしてもよい。

【0024】ここで、図4に、DCT変換後の係数の一実施例の概念図を示す。同図(a)は複雑で変化の多いランダムな画像、同図(b)は黒から白に変化する単調な画像の1ブロック(水平8画素×垂直8画素)分のDCT変換後の係数の一例を示すものである。なお、各々のブロックにおいて、左右方向および上下方向は、各々水平周波数成分および垂直周波数成分の分布を示し、各々右方向および下方向のものほど高周波成分である。

【0025】図4(a)に示すように、複雑で変化の多いランダムな画像のDCT変換後の各係数は、図示を省略しているが、1ブロック内のほぼ全ての係数が「0」ではない有効係数となる。これに対し、図4(b)に示すように、黒から白に変化する単調な画像のDCT変換後の各係数は、同じく図示を省略しているが、1ブロック内のほとんどの係数が無効係数である「0」となり、画像の特徴に応じて、ある特定の周波数成分の係数だけが有効係数となる。

【0026】このように、DCT変換後の係数は画像の特徴を如実に表している。すなわち、DCT変換後のブロック内の係数がほぼ全て有効係数となる場合、この画像はランダムな画像である。ランダムな画像では、動きベクトルを発生したブロックの代表点の周辺に類似の画素が多く存在する可能性が高いため、間違った動きベクトルを発生しやすい。従って、判定回路38は、この動きベクトルが信頼性の低いものであると判定する。

【0027】これに対し、DCT変換後のブロック内のほとんどの係数が無効係数となり、ある特定の周波数成分の係数だけが有効係数となる場合、この画像は単調な画像である。単調な画像では、ランダムな画像の場合とは正反対に、動きベクトルを発生したブロックの代表点の周辺に類似の画素が存在する可能性が低いため、間違った動きベクトルは発生しづらい。従って、判定回路38は、この動きベクトルが信頼性のあるものであると判定する。

【0028】また、DCT変換後のブロック内の係数がほぼ無効係数である場合であっても、有効係数が規則正しく配列されている場合、この画像は、例えば縞模様や幾何学模様等のように、同じ模様が繰り返し出現する規則的な画像である。規則的な画像では、動きベクトルを発生したブロックの代表点の周辺に同じ画素が繰り返し存在するため、間違った動きベクトルを発生しやすい。従って、判定回路38は、この動きベクトルが信頼性の低いものであると判定する。

【0029】なお、動きベクトルを発生するブロックと画像信号をDCT変換するブロックの大きさが異なる場合、例えば動きベクトルを発生するブロック内に9つのDCT変換のブロックが含まれる場合、判定回路38

は、動きベクトルを発生するブロック内に含まれる9つのDCT変換のブロックの係数を個別に判定し、例えばランダムな画像に相当するDCT変換後のブロックが多い場合、ランダムな画像であると判断するというようにして動きベクトルの信頼性の判定を行う。

【0030】上述する実施例においては、画像の特徴について3つの具体例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、例えばランダムな画像と単調な画像が同時に存在するような画像等、様々な特徴を有する画像が無限に存在するため、例えば様々な特徴を有する画像のDCT変換後の係数の特徴を予めデータベース化しておくことにより、判定回路38における動きベクトルの信頼性の判定精度を飛躍的に向上させることができる。

【0031】また、デジタルビデオカメラ等では、一般的に、手振れ補正を行うために動きベクトル発生回路34を備えていたり、画像信号の圧縮処理を行うためにDCT回路36を既に備えているものも多いため、既に設けられている動きベクトル発生回路やDCT回路を共用するようにしてもよいし、あるいは高速化のために、本発明の自動露光制御装置10専用の動きベクトル発生回路やDCT回路を別途設けるようにしてもよい。

【0032】以上、本発明の自動露光制御装置10で適用可能な動き検出回路28の一例について具体例を挙げて説明したが、本発明は図示例のものに限定されず、従来公知のいずれの動き検出回路も適用可能である。続いて、露光量検出回路30は、信号処理回路22から供給される現在の画面の画像データから、各々のブロック内の画像の露光量を検出する。この各々のブロック内の画像の露光量は、次に述べる露光制御回路32に入力される。

【0033】最後に、露光制御回路32は、動き検出信号によって決定されるブロックの露光量に基づいて、すなわち、本実施例の場合、露光量検出回路30から入力される各々のブロックの露光量の内、動き検出回路28から入力される動き検出信号によって決定されるブロック内の画像の露光量に基づいて、レンズ12のアイリス絞りの開閉、および、AGC回路18のゲインの調節の少なくとも一方を制御して露光制御を行う。

【0034】ここで、露光制御回路32における露光制御の一例について説明する。例えば、画面全体が一様に動く場合は、撮影者がビデオカメラをパンしている場合等である。この場合、撮影者が目的とする被写体があるわけではないため、図2において、画面中央部のブロックF、G、J、K(点線部)、もしくは、画面下部のブロックI～Pの露光量を検出して、レンズ12のアイリス絞りの開閉、もしくは、AGC回路18のゲインを調節して露光量を制御する。

【0035】画面の一部のブロック、例えばブロックF、Jを除く他の全てのブロックA～E、G～I、K～

P 内の画像が動く場合は、撮影者が被写体を追いかけてビデオカメラを動かしている場合等である。この場合、撮影者は明らかに被写体を撮影したいものと考えられるため、被写体を撮影している部分のブロック、すなわち、動いていない部分のブロック F、J の露光量を検出し、検出した露光量に基づいて露光制御を行う。

【0036】また、画面の一部のブロック F、J 内の画像だけが動く場合は、ビデオカメラを固定して撮影しており、撮影している画面の中で子供が動いているような場合等である。この場合、撮影者は動いている子供を撮影したいものと考えられるため、子供を撮影しているブロック、すなわち、動いている部分のブロック F、J の露光量を検出して露光制御を行う。もしくは、ビデオカメラを固定しているのであれば、急激な露光量の変化は考えにくいので、画面下部のブロック I ~ P の露光量に基づいて露光制御を行ってもよい。

【0037】画面全体が動き、かつ、一部のブロック F、J 内の画像だけが違う動きをする場合は、撮影者が移動しながら、かつ、移動する被写体を追いかけている場合等である。この場合、画面の一部のブロックを除く他の全てのブロック内の画像が動く場合と同じように、撮影者は被写体を撮影したいものと考えられるため、被写体を撮影している部分のブロック、すなわち、他のブロックとは違う動きをするブロック F、J の露光量に基づいて露光制御を行う。

【0038】また、動きが全くない場合、撮影者が目的とする特定の被写体があるわけではないため、画面下部のブロック I ~ P の露光量を検出してもよいし、画面中央部のブロックの露光量を検出してもよい。

【0039】以上のように、本発明の移動露光制御装置 10 によれば、動き検出回路 28 によって被写体の動きを検出して動き検出信号を発生し、この動き検出信号によって被写体が存在するブロックを決定することにより、被写体が存在するブロック内の画像の露光量に基づいて露光制御を行うため、被写体の動きに応じてビデオカメラを動かした場合等であっても、常に被写体を中心とした露光制御を行うことができる。

【0040】また、本発明の自動露光制御装置では、アイリス絞りの開閉、および、AGC 回路 18 の調節を組み合わせて制御することにより、例えばアイリス絞りの開閉を制御して、露光量の制御を大きく変更することができるし、AGC 回路 18 のゲインの調節を制御して、露光量の制御を細かく変更することもできるし、あるいは、これら 2 つの制御を組み合わせて、最適な露光量の制御を行うことができるため、高画質な画像を撮影することができる。

【0041】なお、本実施例では、露光量検出回路 30 であらかじめ各々のブロックの露光量を検出しておき、露光制御回路 32 において、動き検出回路 28 から供給される動き検出信号に応じて、最終的に露光制御に使用

するブロックの露光量だけを選択的に使用するようにしているが、これに限定されず、例えば動き検出信号に応じて、あらかじめ露光制御に使用するブロックの露光量だけを検出するようにしてもよい。

【0042】また、本発明は、デジタルビデオカメラだけでなく、例えばデジタルスチルカメラの連写モード等のように、連続して複数の画像を撮影する場合の自動露光制御装置としても応用可能である。また、CCD 撮像素子 14 の代わりに、例えば CMOS イメージセンサ等を用いてもよい。フレームメモリ 26 は、2 フレーム分以上の画像データを保持するようにしてもよい。また、動き検出回路 28 による画面の分割数も何ら限定されない。

【0043】本発明の自動露光制御装置は、基本的に以上のようなものである。以上、本発明の自動露光制御装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【0044】

【発明の効果】以上詳細に説明した様に、本発明の自動露光制御装置は、画面を複数のブロックに分割し、現在の画面の画像データと前の画面の画像データとの差分から、各々のブロック内の画像の動きを検出して露光量を検出すべきブロックを決定し、この決定したブロックの露光量に基づいて、撮影する画像の露光制御を行うものである。従って、本発明の自動露光制御装置によれば、動き検出信号に応じて、被写体が存在するブロック内の画像の露光量に基づいて露光制御を行うため、被写体の動きに応じてビデオカメラを動かした場合等であっても、常に被写体を中心とした最適な露光制御を行うことができ、高画質な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の自動露光制御装置を適用するデジタルビデオカメラの一実施例の構成ブロック図である。

【図 2】 本発明の自動露光制御装置で露光制御を行う場合に適用される分割画面の一実施例の構成概念図である。

【図 3】 本発明の自動露光制御装置で使用される動き検出回路の一実施例の構成ブロック図である。

【図 4】 (a) および (b) は、いずれも DCT 変換後の係数の一実施例の概念図である。

【図 5】 (a) および (b) は、従来の露光制御装置で露光制御を行う場合に適用される分割画面の一例の概念図である。

【符号の説明】

10 デジタルビデオカメラ

12 レンズ

14 CCD 撮像素子

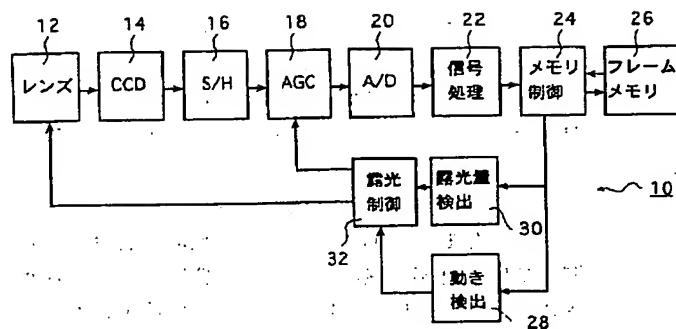
16 S/H 回路

18 AGC 回路

- 2 0 A/D変換器
 2 2 信号処理回路
 2 4 メモリ制御回路
 2 6 フレームメモリ
 2 8 動き検出回路

- 3 0 露光量検出回路
 3 2 露光制御回路
 3 4 動きベクトル発生回路
 3 6 DCT回路
 3 8 判定回路

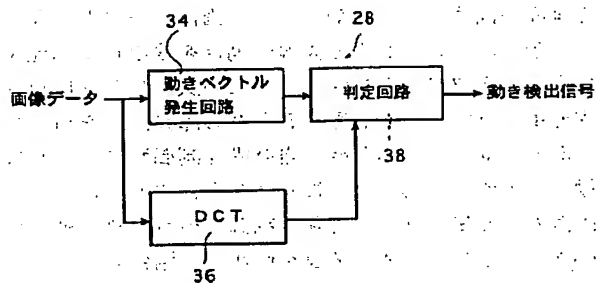
【図 1】



【図 2】

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P

【図 3】



【図 4】

(a)

101	-1	-107	-121	.	.	.	.
45	-131	-22	.	.	.	.	.
-54	-76	.	.	.	.	.	.
.
.
.
.
.

(b)

4	924	0	-325	0	217	0	-189
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	.	.	.	.
0	0	0	.	.	.	.	.
.
.
.
.

【図 5】

